Zackenberg Ecological Research Operation

ClimateBasis
Manual



ASIAQ

Project no: B15
Asiaq Report 2010-08 May 2010

Contents

1 Foreword

The ClimateBasis monitoring program in Zackenberg is part of Zackenberg Ecological Research Operation (ZERO). ZERO is coordinated with the monitoring programme Nuuk Ecological Research Operation (NERO) in West Greenland.

The ClimateBasis monitoring program includes measuring, collection, quality control and communication of data, which describes the climate and hydrology in the high arctic ecosystem of Zackenberg, North East Greenland. The program runs two automatic climate stations (640 and 641) and one hydrometric station (642).

This manual describes in detail the monitoring sites, the measured parameters and outlines important procedures. Asiaq - Greenland Survey is responsible for the operation of ClimateBasis. The Government of Greenland finances the ClimateBasis monitoring program.

Prepared by: Nanna Kandrup and Karl Martin Iversen Init./date

Approved by: Kisser Thorsøe Init./date

2 Site Descriptions

This section describes the monitoring sites related to the ClimateBasis monitoring program. The climate monitoring program includes three stations; two climate stations and one hydrometric station. A total of eight stations (both climate and hydrology stations) have existed at Zackenberg since the beginning of operations in 1995. Some have been closed down due to assembly of sensors at other stations, and some have been moved to other locations. See Figure 2.1 for locations of all stations.

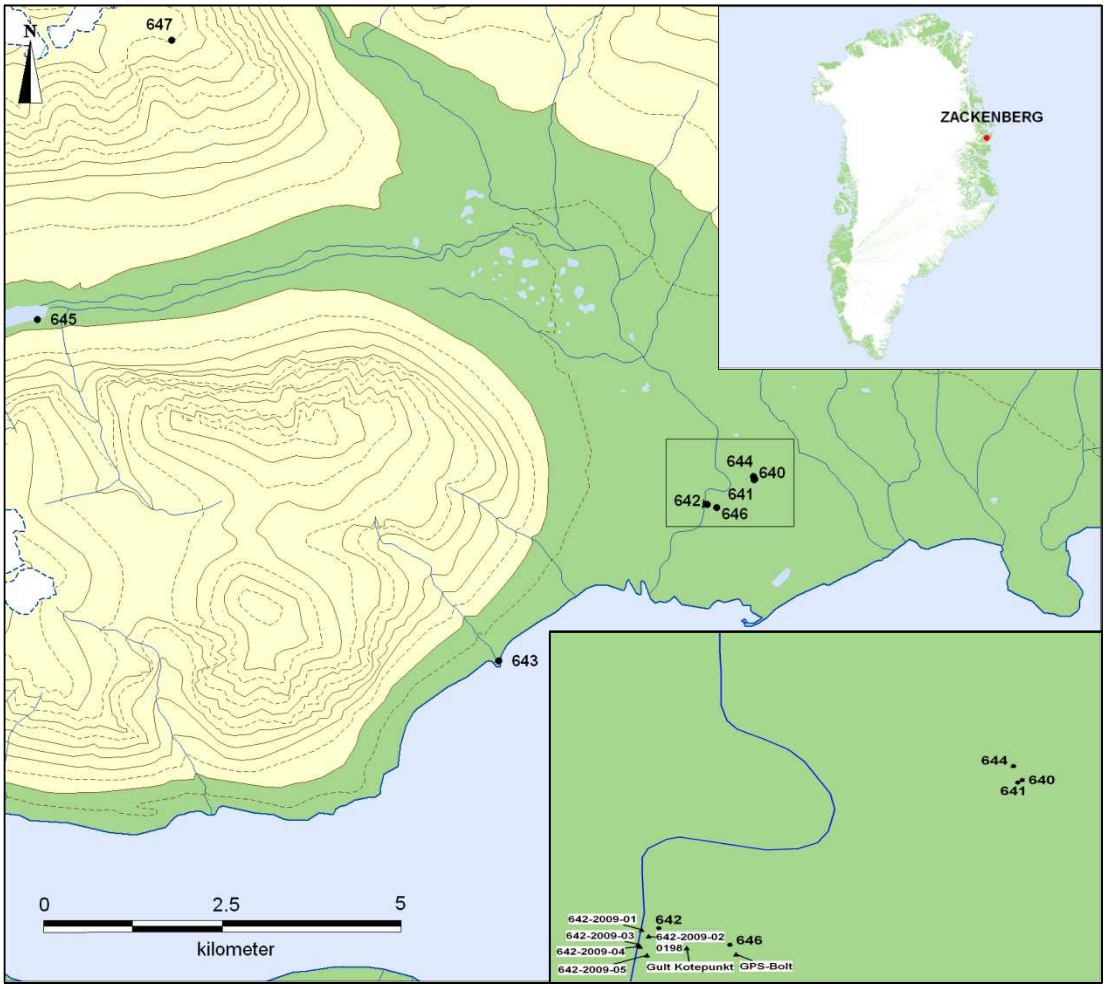


Figure 2.1 Map of ClimateBasis measuring sites in Zackenberg, incl. reference points and historic stations.

Zackenberg is situated in a valley, which act as drainage basin for the surrounding mountains and glaciers. Two climate stations (640 and 641) are located central in the valley, close to the river. The hydrological monitoring consists of one permanent hydrometric station (642) located near the climate stations. The stations are measuring all year round.

The stations are surrounded by high mountains. The highest mountain in the area is Dombjerg (1442 m) located northwest of the stations. The Palnatoke Bjerg mountain

north of the stations is 1056 m, and Zackenberg mountain west of the stations is 1372 m high. On all three mountains glaciers are present on north facing slopes.

Table 2.1displays the geographical location of ClimateBasis measuring sites.

Eight reference points are located near the hydrometric station enabling establishment of a local, regional, and global reference system. This is used to determine the water level during discharge measurements. The geographical location of these points can be seen in Figure 2.1 and Table 2.2.

Station Name	Asiaq Station Number	Latitude	Longitude	Elevation (m)
Zackenberg East Climate Station	640	N74° 28’18.9”	W20° 33’7.5”	44
Zackenberg West Climate Station	641	N74° 28’18.8”	W20° 33’8.6”	43
Zackenberg Hydrometric Station	642	N74° 28’14.5”	W20° 34’36.3”	21
Zackenberg Tidal Water Station	643	N74° 27’36.0”	W20° 41’30.0”	4
Zackenberg Snow Station	644	N74° 28’20.1”	W20° 33’8.0”	41
Zackenberg Hydrology Station	645	N74° 31’5.3”	W20° 50’56.0”	166
Zackenberg Hydrometry	646	N74° 28’12.0”	W20° 34’23.0”	30
Zackenberg Dombjerg Station	647	N74° 32’46.9”	W20° 44’57.9”	1282

Table 2.1 Positions of ClimateBasis measuring sites incl. historic stations (*italic types*). Positions are measured with a handheld gps.

Reference point	Latitude	Longitude	Elevation (m)
642-2009-01	N74° 28’14.7”	W20° 34’40.0”	14.687
642-2009-02	N74° 28’14.1”	W20° 34’39.1”	14.914
642-2009-03	N74° 28’13.7”	W20° 34’42.1”	13.648
642-2009-04	N74° 28’13.5”	W20° 34’41.8”	14.198
642-2009-05	N74° 28’12.7”	W20° 34’41.1”	14.664
0198	N74° 28’14.1”	W20° 34’39.1”	15.02
GPS Bolt	N74°28’11.2”	W20°34’22.5”	38.674
Gult fixpunkt	N74 °28’12.5”	W20°34’32.2”	34.78

Table 2.2 Positions of ClimateBasis reference points. Positions are measured with a handheld gps. Heights are relative to mean sea level[1] (latitudes and longitudes are approximate, heights are accurate).

1 The reference point heights 642-2009-xx is relative to *GPS Bolt*. The documentation of the height system used for this point is unavailable at the moment.

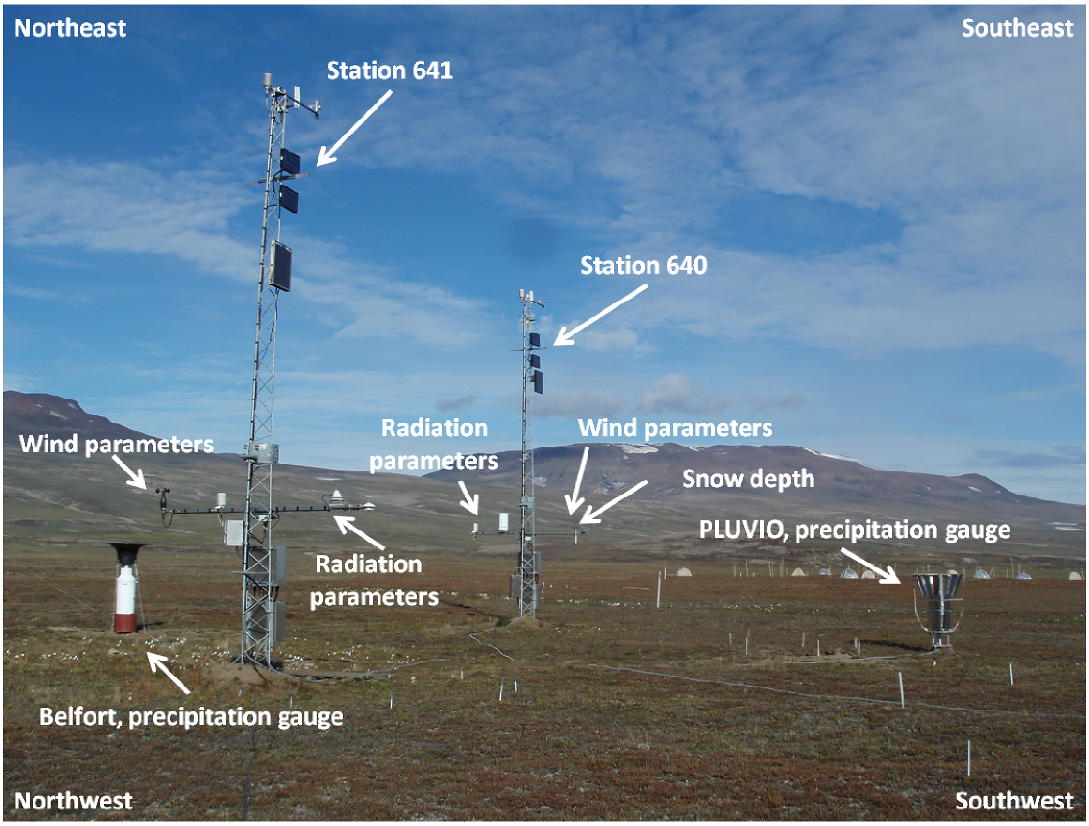


Figure 2.2 An overview of the climate stations 640 and 641.

2.1 The Climate stations 640 and 641

The two almost identical climate stations, 640 and 641, are placed in the same microclimatic environment in the central valley of Zackenbergelven drainage basin. This drainage basin includes Zackenbergdalen, Store Sødal, Lindemansdalen and Slettedalen, and covers an area of 514 km^2, of which 106 km^2 are covered by glaciers.

Most parameters are measured at the same height at both stations, ensuring complete time series even with data outage from one mast, but some parameters are only measured at one mast: Photosyntetical active radiation (PAR) and Net radiation (NR) at station 640 only, and UV-B radiation (UVB) at station 641 only. Precipitation (PRE) is measured at both stations, but at station 640 presently with a tipping bucket gauge, and at station 641 with a Belfort and a PLUVIO gauge.

Station 640 is equipped with an Iridium modem transferring data to Asiaqs database once a day. Data from station 641 is collected at least once a year in connection with station maintenance visit performed by Asiaqs technicians. GeoBasis also collects data from the stations on a weekly basis during the field season.

The equipment measuring the different parameters are mounted on a 7.5 m mast, two 2 m masts and a precipitation gauge, see Figure 2.2. All masts were erected August 1995. A uniform and planar remnant of a meltwater plain surrounds the 7.5 m masts

which are placed approximately 43 m above mean sea level. The vegetation underneath the masts is a homogeneous cover of Cassiope vegetation which is 0-20 cm high.

Physical changes to the station such as changes in the data logger program, replacements and calibration of sensors will be published once a year in a separate report (the QC-report).

2.2 Hydrometric Station 642

The hydrometric station 642 is located by the Zackenberg River, 0.5 km from the climate station 640 and 641 and approximately 1.5 km from the Zackenberg Bay, 15 m above sea level.

The station was established August 29th 1995 on the western bank of the lower part of the river, but was moved to the eastern bank of the river in 1998 after problems with the station being buried beneath a thick snowdrift each winter. In 2005 the station was flushed away during a flood and rebuild on August 5th 2005 at a position 30 m south of the river crossing, still on the eastern bank, were it is located at present time.

The station measures the water level, water temperature, air temperature, suspended sediment, and conductivity, automatically every 15th minute, see Table 3.2. The water level is measured by a sonic range sensor placed over the water, two pressure transducers placed in the water and a staff gauge. Readings on the staff gauge is carried out by GeoBasis twice a day. The measurements of the water level are related to a height system on land based on reference points. As the Zackenberg River doesn’t have any lakes or reservoirs in proximity of the river outlet the water level is measured directly in the river.

Discharge measurements are carried out at a cross section close to the station. The hydrometric station 642, the different reference points in the valley, and the cross section used for discharge measurements can be seen in Figure 2.3, and the coordinates and heights of the reference points are seen in Table 2.2.

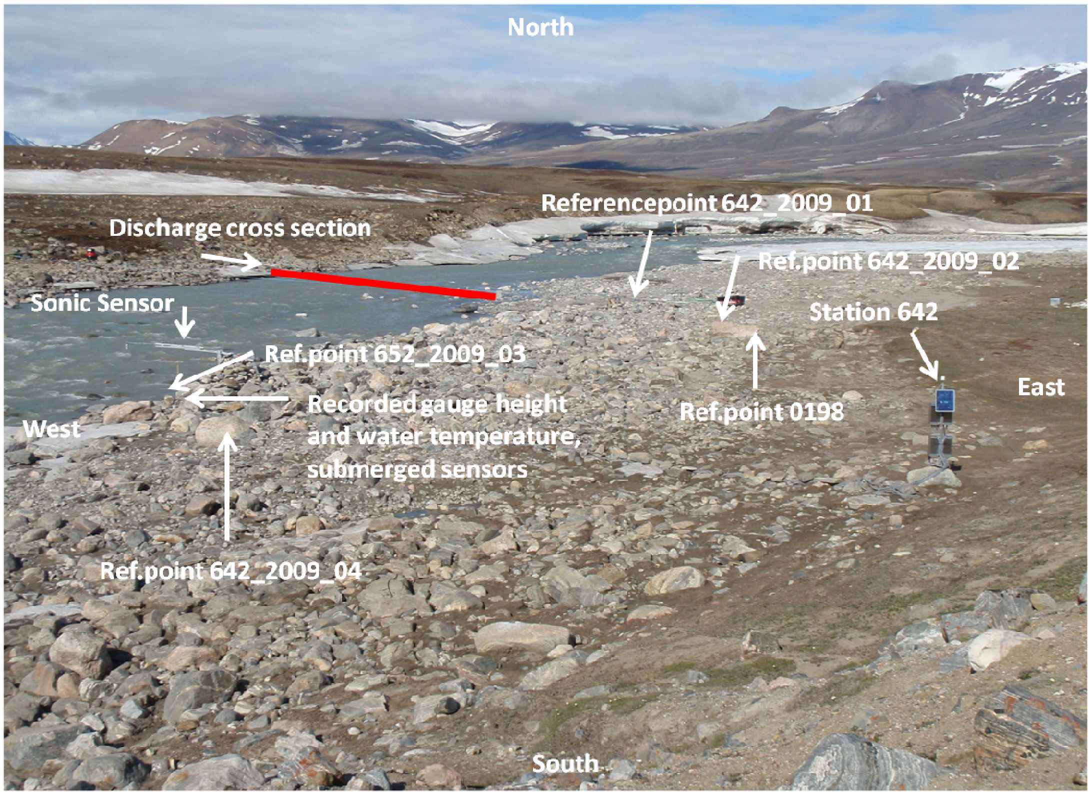


Figure 2.3 Hydrometric Station 642 and the Zackenberg River with cross section and reference points.

3 Measured Parameters

3.1 Climate Station East, Station 640

Station 640 is placed approximately 0.5 east of the Zackenberg Research Station. The sensors of the station are placed on a 7.5 m high mast. An overview is given in Table 3.1.

Measured Parameter	Sensor Type	Sensor Placement	Unit	Data Stored in the Data Logger[2)]	
		Meter [1)]		Average	Sample
Air Temperature[3,4)]	Vaisala, HMP 45D	+2	°C	-	$[58]_{-}^{60\,min}$ $[28]_{-}^{30\,min}$
Air Temperature[3)]	Vaisala, HMP 45D	+7.5	°C	-	$[58]_{-}^{60\,min}$
Relative Humidity[3)]	Vaisala, HMP 45D	+2	%	-	$[58]_{-}^{60\,min}$
Relative Humidity[3)]	Vaisala, HMP 45D	+7.5	%	-	$[58]_{-}^{60\,min}$
Air Pressure at Station	Vaisala, PTB101B	+1.66	hPa	-	$[58]_{-}^{60\,min}$
Wind Speed, mean and max	Theodor Friedrichs&Co. 4000.1100	+2	m/sec	$[0;10]_{10\,sec}^{10\,min}$	$[28]_{-}^{30\,min}$
Wind Speed, mean and max	Met One 034B	+7.5	m/sec	$[0;10]_{10\,sec}^{10\,min}$	-
Wind Direction, mean and at max wind	Met One 034B	+7.5	degrees	$[0;10]_{10\,sec}^{10\,min}$	-
Snow Depth1 / Snow Depth2[3)], sonic range sensor	Campbell, SR50-45	+1.924 / +1.789	m	-	$[177]_{-}^{180\,min}$
Precipitation (tipping bucket)	Handar, 444C / 6021-A	+2	mm	-	Impulse when bucket fills
Incoming Short Wave Radiation[3,4)]	Kipp&Zonen, CM7B	+2	W/m^2	-	$[58]_{-}^{60\,min}$ $[28]_{-}^{30\,min}$
Outgoing Short Wave Radiation[3,4)]	Kipp&Zonen, CM7B	+2	W/m^2	-	$[58]_{-}^{60\,min}$ $[28]_{-}^{30\,min}$
Net Radiation[3,4)]	Kipp&Zonen, NR. Lite	+2	W/m^2	-	$[58]_{-}^{60\,min}$ $[28]_{-}^{30\,min}$
PAR[3,4)]	Li-Cor, Quantum LI-190SA	+2	$\mu mol/(m^2s)$	-	$[60]_{-}^{60\,min}$ $[28]_{-}^{30\,min}$
Ground Temperature	Campbell, 107-L	-0.025	°C	-	$[58]_{-}^{60\,min}$
Ground Temperature	Campbell, 107-L	-0.10	°C	-	$[58]_{-}^{60\,min}$
Ground Temperature	Campbell, 107-L	-0.40	°C	-	$[58]_{-}^{60\,min}$
Ground Temperature	Campbell, 107-L	-0.80	°C	-	$[58]_{-}^{60\,min}$
Ground Temperature	Campbell, 107-L	-1.30	°C	-	$[58]_{-}^{60\,min}$

1)Meter above terrain, 2)Data stored in the data logger is given as $[a;b]_c^d$, where 'd' is the interval between outputs written to the data logger, 'c' is the interval between scans of the sensor, 'a' and 'b' are minutes into the interval between output. Average values are found by averaging data values measured with interval c between 'a' and 'b'. Sample values are measured 'a' minutes into the interval between output. 3) New sensors installed on August 12th 2009 (PAR installed October 17th 2009).4)The interval between output written to the data logger is June 22nd 2009 changed from 60 min. to 30 min.

Table 3.1 Sensors and measuring program at climate station east, station 640.

3.2 *Climate Station West, Station 641*

Station 641 is placed app. 10 m west of station 640. The sensors of the station are placed on a 7.5 m high mast. An overview of the sensors is given in Table 3.2.

Measured Parameter	**Sensor Type**	**Sensor Placement** [1]	**Unit**	**Data Stored in the Data Logger**[2]	
				Average	Sample
Air Temperature[3,4]	Vaisala, HMP 45D	+2	°C	-	$[58]_{-}^{60\,min}$ $[28]_{-}^{30\,min}$
Air Temperature[3]	Vaisala, HMP 45D	+7.5	°C	-	$[58]_{-}^{60\,min}$
Relative Humidity[3]	Vaisala, HMP 45D	+2	%	-	$[58]_{-}^{60\,min}$
Relative Humidity[3]	Vaisala, HMP 45D	+7.5	%	-	$[58]_{-}^{60\,min}$
Air Pressure	Vaisala, PTB101B	+1.6	hPa	-	$[58]_{-}^{60\,min}$
Wind Speed, mean and max	Theodor Friedrichs& Co. 4034.0000X	+2	m/sec	$[0;10]_{10\,sec}^{10\,min}$	$[28]_{-}^{30\,min}$
Wind Speed, mean and max	Met One, C034B	+7.5	m/sec	$[0;10]_{10\,sec}^{10\,min}$	-
Wind Direction, mean and at max wind	Met One, C034B	+7.5	degrees	$[0;10]_{10\,sec}^{10\,min}$	-
Acc. Precipitation	Belfort, 5915 x	+1.5	mm	-	$[58]_{-}^{60\,min}$
Acc. Precipitation	Ott Pluvio	+1	mm	-	$[58]_{-}^{60\,min}$
Incoming Short Wave[4] Radiation	Kipp&Zonen, CM7B	+2	W/m^2	-	$[58]_{-}^{60\,min}$ $[28]_{-}^{30\,min}$
Outgoing Short Wave[4] Radiation	Kipp&Zonen, CM7B	+2	W/m^2	-	$[58]_{-}^{60\,min}$ $[28]_{-}^{30\,min}$
UV-B Radiation[4]	Solar Light, 501A	+2	W/m^2	-	$[58]_{-}^{60\,min}$ $[28]_{-}^{30\,min}$
Ground Temperature	Campbell, 107-L	0	°C	-	$[58]_{-}^{60\,min}$
Ground Temperature	Campbell, 107-L	-0.05	°C	-	$[58]_{-}^{60\,min}$
Ground Temperature	Campbell, 107-L	-0.20	°C	-	$[58]_{-}^{60\,min}$
Ground Temperature	Campbell, 107-L	-0.60	°C	-	$[58]_{-}^{60\,min}$
Ground Temperature	Campbell, 107-L	-1.00	°C	-	$[58]_{-}^{60\,min}$

1) Meter above terrain, 2) Data stored in the data logger is given as $[a;b]_c^d$, where 'd' is the interval between outputs written to the data logger, 'c' is the interval between scans of the sensor, 'a' and 'b' are minutes into the interval between output. Average values are found by averaging data values measured with interval c between 'a' and 'b'. Sample values are measured 'a' minutes into the interval between output. 3) New sensors installed on August 13th 2009. 4) The interval between output written to the data logger is June 22nd 2009 changed from 60 min. to 30 min.

Table 3.2 Sensors and measuring program at climate station west, station 641.

3.3 *Hydrometric Station 642*

Station 642 is placed approximately 0.5 km west of the Climate stations 640 and 641. Sensors are placed in armoured hoses to secure them from fox bites. An overview is given in Table 3.3.

Parameter	**Sensor Type**	**Sensor Height (m.a.t.)**	**Measu-ring Range**	**Resolution**	**Accuracy**	**Data stored in the data logger**[1)]	
						Average /sum	Sample/max/min
Air Temperature	Campbell 107-L	2 m	-35 – +50 °C	0.1 °C	+/- 0.4 °C		$[-]_{10\,sec}^{15\,min}$ max/min/sample
Conductivity	Campbell CS547A		0.005 - 7.0mS cm-1		±5% - 0.44 - 7.0mS cm-1. ±10 % 0.005 - 0.44mS cm-1.		$[-]_{10\,sec}^{15\,min}$ max/min/sample
Turbidity	D & A Instruments Co. OBS 3+		0-4,000 NTU		0.25 NTU or 1%	$[-]_{10\,sec}^{15\,min}$ Average	
Water level Sonic Sensor	Campbell SR50 M - 45	~3 m	0.5 - 10m	0.1mm	±1 cm or 0.4%		$[-]_{10\,sec}^{15\,min}$ sample
Water Level 1	Drück PTX1730		1.5 – 35 mH2O	0.01 m	+/- 0.25%		$[-]_{10\,sec}^{15\,min}$ sample
Water Level 2	Drück PTX1730		1.5 – 35 mH2O	0.01 m	+/- 0.25%		$[-]_{10\,sec}^{15\,min}$ sample
Water Tempera-ture 1	Campbell 107-L		-35 – +50 °C	0.1 °C	+/- 0.4 °C		$[-]_{10\,sec}^{15\,min}$ sample
Water Tempera-ture 2	Campbell 107-L		-35 – +50 °C	0.1 °C	+/- 0.4 °C		$[-]_{10\,sec}^{15\,min}$ sample

1) Data stored in the data logger is given as $[a;b]_c^d$, where 'd' is the interval between outputs written to the data logger, 'c' is the interval between scans of the sensor.

Table 3.3 Parameter, senor type, sensor height above terrain, sensor specifications and aggregations method for the Hydrometric Station 642.

4 ClimateBasis Procedures

4.1 Station Visit

Maintenance of the hydrometric and climate stations in Zackenberg begins with an annual planning meeting prior to the station visits. The planning of tasks includes observations in data during quality control, changes in the scientific strategy, input from the Asiaq technicians and other observations by Zackenberg staff.

The technicians then prepare for the physical changes to the stations. Every one to two years the radiation sensors are routinely replaced for calibration. Other tools, spares and reference sensors are also packed and shipped to Zackenberg.

Upon arrival at Zackenberg the stations are visited one at a time. All actions are documented both in a station log, Appendix I, and in a field report and all data are saved and backed up. The station visit starts with an arrival test that documents the present state of the station. If any of the parameters do not pass the arrival reference test, an error tracking procedure is then carried out and eventually malfunctioning sensors and equipment are replaced. After arrival test all planned work is carried out. Before leaving the station a departure reference test is carried out. This purpose of the departure test is to document and check all parameters at the station.

The station log and field reports are stored electronically and in paper versions at Asiaq. Pictures and data are stored electronically. The results of reference tests and sensor changes are stored in an Access database *META* that organizes all metadata related to Asiaq stations. Data from the stations are imported to Asiaq's climate and hydrology database *WISKI*.

By the end of each field season the station maintenance is completed when a meeting between all involved personnel at Asiaq is held. The purpose of this meeting is to summarize and evaluate the work that has been carried out on each station.

4.2 Discharge Measurements

Discharge measurements are used to establish a Q/h-relation, which makes it possible to determine the discharge at any given water level within the span of the Q/h-relation.
A flood in 2005 changed the river cross profile and Q/h-relations valid for shorter periods have been established since. Unfortunately it has not been possible to perform discharge measurements at very high water levels until summer 2009, due to safety precautions. The lack of measurements at high flows was the main reason why the Danish Energy Agency in 2009 donated money for an Acustic Doppler Current Profiler (ADCP) of the type Qliner. A Qliner, which is a catamaran on which the ADCP-sensor is mounted, can measure the velocity in a number of depths in a vertical. The Qliner is controlled from the shore through bluetooth communication so there is no need for compromising safety by entering the water.

An overview of the procedures of discharge measurements both with current meter and with Qliner are given in the following two sections.

4.2.1 Procedure for Measurement with Current Meter

Discharge measurements are normally carried out by GeoBasis. Procedure for measurements with current meter is found in the GeoBasis manual. The following text summarizes the procedure for making discharge measurements under ideal conditions with OTT's current meters:

Before measuring it is evaluated which wing-body combination is to be used under the prevailing conditions. Parameters taken into consideration are: water velocity, water depth and degree of turbulence. With respect to water velocity the ranges for different common wing-body combinations can be seen in Table 4.1. For further details on different wing-body combinations consult the instrument manuals.

Body-rod	Wing nr.	Min velocity	Max velocity	App. min. rev/minute	App. max. rev/minute
C2-9mm	1	0.025	1	20	1100
C2-9mm	2	0.030	2	15	1200
C31-20mm	1	0.025	5	5	1200
C31-20mm	2	0.040	6	4	700
C31-20mm	3	0.055	10	3	580

Table 4.1 Velocity ranges for different common wing-body combinations

Nota Bene: For an approximate measure of the flow velocity at different water levels etc. look at previous measurements or the Q/h-relation.

1. Level between the water level and one of the reference points or read the water level on the staff gauge. Measure in at least 15 verticals in at least three depth (0.20%; 0.40% and 0.80% of the water depth), but optimal in four depth (0.20%; 0.40%, 0.60% and 0.80% of the water depth).
2. Record: Weather, wing/body combination, measurement direction (left to right or right to left), time of each vertical, time interval, measurement team, angle of current relative to the cross section, ice influence or other special conditions.
3. Level between the water level and one of the reference points or read the water level on the staff gauge.

4.2.2 Procedure for Measurement with Qliner

First of all a pulley system has to be installed making it possible to move the Qliner across the cross section.

1. Before measurement make sure that the battery in the Qliner and in the PDA is fully charged.

2. Level between the water level and one of the reference points or read the water level on the staff gauge.
3. Measure the orientation of the cross section with a compass.
4. Fill out the Qliner schematics (Excel template) and follow the guidelines to set the “options” in the PDA, Appendix II.
5. Start measuring in at least 15 verticals and after each vertical is measured check that the “amplitude” and “velocity” tabs look correct in the PDA. The “amplitude” tab should contain the depth. If it not it can be due to:
    a. Too deep water – change the maximum depth (maximum 11.9 meter).
    b. Turbulence – try measuring again and if still not possible to measure the depth manually.
    c. In the “velocity” tab the measured velocities are compared with the velocities measured at other vertical, and related to the visual perception of which part of the river has the highest velocities, etc. due to presence of large rocks. Negative velocities are checked by re-measuring.
6. Level between the water level and one of the reference points or read the water level on the staff gauge.

After the measurement transfer data from the PDA to a PC. Please note every measurement generates a *cfg file and a folder containing two files; vertical.dat and rawverticals.dat. Inspect data in the program “Qreview”.

The complete procedure (in Danish) can be seen in Appendix III.

5 Processing of Climate Data

The aim of the data processing is to establish one data series of high quality for each measured parameter.
The data processing includes the following steps:

1. Any necessary corrections of the data are performed.
2. Data exceeding the physical limits for the given parameter are removed.
3. Comparison of data from sensors measuring the same parameter (when available) and/or from sensors measuring related parameters is used to identify outlying records. Also the reference tests are included in the data evaluation.
4. If possible the data series from each station are corrected using regression, interpolation or arithmetic’s. Gaps created due to editing are filled in step 5.
5. For the parameters measured at both masts one of the masts is chosen at the main data source. If data exists from the parameters primary mast, and the data is valid according to step 2 and 3 the data is used directly in the final time series for the parameter. If the time series from the primary mast is incomplete the gaps are filled with correlated values from the secondary station.

Table 5.1 gives an overview of which station each climate parameter origins from.

Parameter	Primary Station	Secondary Station
Air Temperature	640	641
Net Radiation	640	-
Photosynthetic Active Radiation	640	-
Precipitation (Pluvio and Belfort)	641	-
Air Pressure	640	641
Relative Humidity	640	641
Snow Depth	640	-
Short Wave Incoming Radiation	640	641
Short Wave Outgoing Radiation	640	641
Ultraviolet B Radiation	640	-
Wind Direction	641	640
Wind Direction of Gusts	641	640
Wind Speed	641	640
Wind Speed of Gusts	641	640

Table 5.1 Overview of which station each climate parameter origins from.

6 Processesing of Hydrological Data

As with the climate data the aim of the data processing of the hydrological data is to establish one data series of high quality for each measured hydrological parameter.

The data processing for stage (water level) data includes the following steps:

1. The manual and precise measurements of water level are structured, and for each measurement the positions of the sonic range sensor and the pressure transducers are calculated relative to a reference point near the station.
2. Any necessary corrections of the data are performed. This includes unit transformation, corrections for sudden erroneous change in water level caused by sensor displacement and finally removing error data.
3. Water level data are corrected for slow displacement of the pressure transducers when a correction factor is added or subtracted from the measurements. This correction factor is calculated by linear interpolation between manual stage measurements.
4. Finally all valid water level data from the station are combined to perform the final time series.

The data processing and calculation of a Q/h-relation includes the following steps:

1. The discharge measurements are imported to a database that handles stage and discharge.
2. The discharge measurements are quality checked and assessed.
3. When enough discharge measurements are carried out at different water levels over the range of normally registered water level, a Q/h-relation is established. If not enough measurements have been carried out or there is a lack of measurements in some of the normally registered water level, preliminary Q/h-relations can be established. The Q/h-relations are established according to ISO 1100-2, 1998.

7 Communication of Data and Reports

Data from the stations are once a year delivered to the Zackenberg database and a description of the data can be seen in the ZERO Annual Report. Asiaq also publishes an annual quality check report that accompanies the communicated data.

Appendix I

Logblad for
640 - Zackenberg Øst

MISISSUEQQAARNERIT
GRØNLANDS FORUNDERSØGELSER

Noter følgende for tilsynsbesøget

Dato : ______________________ Deltagere : ______________________

Stationsnr. : **640** Lokalitet : **Zackenberg Øst**

Projekt nr : **B15 - 02 - 002** Modem nr. : ______________________

Formålet med tilsynsbesøget sættes et kryds forneden. Er det ordinær, ekstraordinær, reperationstilsyn eller andet

Ordinær : ☐ Ekstraordinær : ☐ Reparationstilsyn : ☐ Andet : ☐

Bemærkninger : ______________________

____

Oplysninger fra GPS skrives ind i nedenstående felter, indtast retningen for tværbom
(ifht. Magnetisk Nord) samt misvisningen og tværbomretningen i fht. geografisk Nord beregnes automatisk.

GPS Fabrikat : ________ model : ________ Serial nr. : ________ GPS præcision : ________ m

GPS Position : **N** ° ´ " GPS position : **V** ° ´ "

Kote : ________ m Misvisning : ________ °

Tværbom i fht. Magnetisk nord : ________ ° Tværbom i fht. Geografisk nord : ________ °

Beskrivelse af vejret : ______________________

____

____

Logblad for
640 - Zackenberg Øst

ASIAQ
MISISSUEQQAARNERIT
GRØNLANDS FORUNDERSØGELSER

Virtuel kontrol af udstyrer

Dato : ______________________ Deltagere : ______________________

Stationsnr. ; **640** Lokalitet : **Zackenberg Øst**

Visuelt kontrol at stationen, tag også billeder. Noter om de enkelte dele er OK eller om der er skader.
Alle felter **SKAL** udfyldes, hvis der ikke er nogle oplysninger markeres dette med en streg eller N/A.
Efter visuel kontrol er det en god ide at sætte alle referencesensorer op ved siden af stationens sensorer, så de kan tempereres til omgivelserne.

	OK	ikke OK	
Mast			Bemærkning :
Fundament for masten			Bemærkning :
Barduner og bardunstrammer for masten			Bemærkning :
Sjækler, kovser og wirelåse			Bemærkning :
Øverste tværbom monteret på masten			Bemærkning :
Nederste tværbom monteret på masten			Bemærkning :
Solpanel 1			Bemærkning :
Solpanel 2			Bemærkning :
Solpanel 3			Bemærkning :
Loggerskab + stik			Bemærkning :
Batteriskab 1 + stik			Bemærkning :
Batteriskab 2 + stik			Bemærkning :
Kabler i masten			Bemærkning :
Panserslange i masten			Bemærkning :
Samleboks 1 (monteret i øverste mast)			Bemærkning :
Samleboks 2 (monteret i 2 meters højde)			Bemærkning :
Samleboks 3 (monteret i 2 meter mast)			Bemærkning :
Samleboks 4 (ligger i jorden til ET'er)			Bemærkning :
			Bemærkning :
			Bemærkning :
			Bemærkning :
			Bemærkning :
			Bemærkning :
			Bemærkning :

Evt. andre bemærkninger : ______________________

Appendix I

Logblad for 640 - Zackenberg Øst

Virtuel kontrol af udstyrer

Dato : ______________________ Deltagere : ______________________

Stationsnr. ; **640** Lokalitet : **Zackenberg Øst**

Visuelt kontrol at stationen, tag også billeder. Noter om de enkelte dele er OK eller om der er skader.
Alle felter **SKAL** udfyldes, hvis der ikke er nogle oplysninger markeres dette med en streg eller N/A.
Efter visuel kontrol er det en god ide at sætte alle referencesensorer op ved siden af stationens sensorer, så de kan tempereres til omgivelserne.

	OK	ikke OK	
Vindsensorer (monteret i 7 m. mast)	☐	☐	Bemærkning :
Lufttemperatur & fugtighedssensor (monteret i 7 m. mast)	☐	☐	Bemærkning :
Nedbørsdetector (monteret i 2 m. højde)	☐	☐	Bemærkning :
Lufttemperatur & fugtighedssensor (monteret i 2 m. højde)	☐	☐	Bemærkning :
Vindhastighedssensor (monteret i 2 m. mast)	☐	☐	Bemærkning :
Nettostrålingssensor (monteret i 2 m. mast)	☐	☐	Bemærkning :
Nettostrålingssensor (er i vatter)	☐	☐	Bemærkning :
Albedometer (monteret i 2 m. mast)	☐	☐	Bemærkning :
Albedometer (er i vatter)	☐	☐	Bemærkning :
Par sensor (monteret i 2 m. højde)	☐	☐	Bemærkning :
Par sensor (er i vatter)	☐	☐	Bemærkning :
Snehøjdemåler (monteret i 2 m. højde)	☐	☐	Bemærkning :
	☐	☐	Bemærkning :
	☐	☐	Bemærkning :
	☐	☐	Bemærkning :
	☐	☐	Bemærkning :
	☐	☐	Bemærkning :
	☐	☐	Bemærkning :
	☐	☐	Bemærkning :
	☐	☐	Bemærkning :
	☐	☐	Bemærkning :
Grøn LED-diode på datalogger blinker hvert 10. sekunder	☐	☐	Bemærkning :
Ændringer omkring målestationen, er der kommet nybyggeri der kan have indflydelse på målingerne på stationen?	☐	☐	Bemærkning :
Billedet taget fra N, S, Ø og V retninger :	☐	☐	Gemt i :

Evt. andre bemærkninger : ______________________

Appendix I

Logblad for 640 - Zackenberg Øst

ASIAQ
MISISSUEQQAARNERIT
GRØNLANDS FORUNDERSØGELSER

Udstyrliste

Dato : ____________________ Deltagere : ____________________

Stationsnr. ; **640** Lokalitet : **Zackenberg Øst**

Alt udstyr ved ankomst på stationen registreres på nedenstående skema.
Alle felter SKAL udfyldes, hvis info ikke kan oplyses markeres feltet med en streg eller N/A.

	Fabrikat:	Type:	Serie nr.:	Sensitivitets faktor påtryk:
7 m. mast	**AP Steel**	**Gittermast**	**7.5 m.**	
2 m. mast			**2 m.**	
Loggerskab	**Rittal**	**AE1007**		
Batteriskab 1	**Rittal**	**AE1007**	**000484**	
Batteriskab 2	**Rittal**	**AE1007**	**010058**	
Batteri 1	**Vision**	**6FM100DX**	**12 V - 100 Ah**	
Batteri 2	**Vision**	**6FM100DX**	**12 V - 100 Ah**	
Batteri 3	**Vision**	**6FM100DX**	**12 V - 100 Ah**	
Batteri 4	**Vision**	**6FM100DX**	**12 V - 100 Ah**	
Solpanel 1	**Solarex**	**Kan ikke læses**	**10 W**	
Solpanel 2	**Solarex**	**Kan ikke læses**	**10 W**	
Solpanel 3	**Solarex**	**Kan ikke læses**	**20 W**	
Samleboks 1	**Multicomb**			
Samleboks 2	**Multicomb**			
Samleboks 3	**Multicomb**			
Samleboks 4	**kan ikke ses**	**kan ikke ses**	**kan ikke ses**	
Kabellængde for PRE			**1 m.**	
Kabellængde for modem antenne			**7 m.**	
Kabellængde for Samleboks 1			**1.5 m.**	
Kabellængde for Samleboks 2			**7 m.**	
Kabellængde for Samleboks 3			**25 m.**	
Kabellængde for Samleboks 4			**7 m.**	

Evt. Bemærkninger : ____________________

Appendix I

Logblad for
640 - Zackenberg Øst

ASIAQ
MISISSUEQQAARNERIT
GRØNLANDS FORUNDERSØGELSER

Udstyrliste

Dato :	**15-08-2008**	Deltagere :	
Stationsnr. ;	**640**	Lokalitet :	**Zackenberg Øst**

Alt udstyr ved ankomst på stationen registreres på nedenstående skema.
Alle felter SKAL udfyldes, hvis info ikke kan oplyses markeres feltet med en streg eller N/A.

	Fabrikat:	Type:	Serie nr.:	Sensitivitets faktor påtryk:
WS / WD 7 m. højde **W**ind **S**peed / **W**ind **D**irection	**Met One**	**0034 B**	**D2947**	
AT / RH 7 m. højde **A**ir **T**emperature / **R**elative **H**umidity	**Vaisala**	**HMP 45D**	**Y4610041**	
AT / RH 2 m. højde **A**ir **T**emperature / **R**elative **H**umidity	**Vaisala**	**HMP 45D**	**Y5130002**	
PRE Detector **PRE**cipitation Detector	**Handar**	**444C**	**550**	
WS 2 m. højde **W**ind **S**peed	**Th. Friedrichs**	**4034.0000X**	**0117**	
NR Lite 2m. højde **N**etto **R**adiometer	**Kipp & Zonen**	**Net radiometer**	**072473**	**13.2 μV / Wm^{-2}**
Albedometer 2 m. højde	**Kipp & Zonen**	**CM7B**	**980203**	**11.15 x 10^{-6} V / Wm^{-2}**
PAR 2 m. højde **Photosynthetically A**ctive **R**adiation	**Li - Cor**	**Quantum**	**Q30848**	
Adapter til PAR	**Li - Cor**	**Q30848**	**2290**	**R = 604Ω**
Barometer	**Vaisala**	**PTB 101B**	**Z0940059**	
Snehøjdemåler	**Campbell Scientific**	**SR50M - 45**	**C3644**	**sig. 63845**
ET 1 - 2.5 cm. dybde **E**arth **T**emperature	**Campbell Scientific**	**107 - L**	**12854 / 2**	
ET 2 - 10 cm. dybde **E**arth **T**emperature	**Campbell Scientific**	**107 - L**	**12854 / 3**	
ET 3 - 40 cm. dybde **E**arth **T**emperature	**Campbell Scientific**	**107 - L**	**12854 / 4**	
ET 4 - 80 cm. dybde **E**arth **T**emperature	**Campbell Scientific**	**107 - L**	**12854 / 6**	
ET 5 - 130 cm. dybde **E**arth **T**emperature	**Campbell Scientific**	**107 - L**	**12854 / 8**	
Datalogger	**Campbell Scientific**	**CR10X**	**X38846**	
Panel for datalogger	**Campbell Scientific**	**CR10X**	**28690**	
Storage Module	**Campbell Scientific**	**SM4M**	**4737**	
Multiplexer	**Campbell Scientific**	**AM16/32**	**5938**	
Satellitmodem	**Iridium**	**9522**	**3000033000232000**	
Modem antenne	**Iridium**	**AD510 - 1**	**1991**	
Power supply til modem	**Risø**	**P3529A**	**9-18 V^{IN} / 4,8 V^{OUT}**	

Evt. Bemærkninger :

Appendix I

Logblad for
640 - Zackenberg Øst

ASIAQ
MISISSUEQQAARNERIT
GRØNLANDS FORUNDERSØGELSER

KONTROL AF DATALOGGERENS UR :

Tilslut PC og datalogger sammen med v.h.a. interface (SC32A - interface) Start delprogrammet Connect i LoggerNet.
Vælg den aktuelle station du har gang i. Sikre dig at 'hakket' er valgt fra i feltet Pause Clock Update.

Loggertid : ____________ Aktuel **lokal** tid : ____________

Loggerårstal : ____________ Aktuel år : ____________

Logger dato : ____________ Aktuel dato : ____________

Mens dataloggeren er koblet til PC'en, startes delprogrammet *Status* i *LoggerNet.* I *Status* tilføjes kolonner på følgende måde:
Højreklik på et af de kolonner der allerede er der og vælg Select colums. Der vil komme et vindue frem, hvor man kan tilføje / fravælge kolonner.
Vælg at tilføje Lith Batt Volt, Watchdog Err, Logger Ver, Prog Overrun, Low 5v, Low Volt Stopped, Mem Code, Comm Status og
Comm Enabled og tryk på OK. Noter derefter værdierne for hver kolonne i nedenstående felter.

Lith Batt Volt: ______ Prog Overrun: ______ Mem Code: ______

Watchdog Err: ______ Low 5v: ______ Comm Status: ______

Logger Ver: ______ Low Volt Stopped: ______ Comm Enabled: ______

Data tappes fra datalogger:

For at tappe data klik på *Custom* i *Connect* vinduet. Nyt vindue 'popper op', der sikre du at der er 'hakket' for Final Storage Area 1, ASCII - Comma seperated,
Collect All, så klikker du på Collect. Angiv navn for data fil som xxx_ddmmåå_FSA1, hvor xxx er stations nr., dd = dato, mm = måned og åå = år

Kopiering foretaget : ☐ Data gemt i filen : ____________ .dat

Data tappes fra storage module:

Klik på ***Disconnect*** i ***Connect*** vinduet og frakoble PC fra dataloggeren. Tilslut felt PC med storage modul v.h.a. SC532 - interface.
Start programmet ***Stg Module i LoggerNet*** . Vælg den rigtige storage module, som du vil hente data fra,
i de øverste og de nederste faneblade vælg Setup og vælg den rigtige COM port for at kommunikere med storage modulet.
Klik derefter på Connect. Vælg derefter Data i de nederste faneblade og sikre dig at der er 'hakket' for Comma Seperated og Append To Current File.

Kopiering foretaget : ☐ Data gemt i filen : ____________ .dat

Kopiering foretaget : ☐ Data gemt i filen : **Ingen** .dat

SIKKERHEDSKOPIERING AF DATA :

Data skal nu kopieres til en anden hukommelses enhed, der opbevares og transporteres et andet sted end sammen med PC'en. PLACER ALDRIG
HUKOMMELSESENHEDEN SAMMEN MED PC'en. Gem data f.eks. i en USB nøglering og placer den i en anden taske/kuffert under transport.

Kopiering foretaget : ☐ Data gemt i filen : **640_150808_FSA + 640_150808_SM** .dat

VISUEL KONTROL AF DATA :

Data er kontrolleret af HKM forud for feltturen? Ja ☐ Nej ☐ Init. : ____________

Hvis ikke data er kontrolleret forud for turen kontrolleres disse og nedenstående udfyldes Data kontrolleres enten ved brug af View i LoggerNet eller Excel. Data fra de forskellige kanaler gennemses for uregelmæssigheder, der måske kan skyldes periodiske fejl i loggeren eller sensorerne.

Data kontrollret : ☐ Data kontrolleret med : ____________

Evt. bemærkninger til kontrol af data :

Kanal nr. : ____________

Kanal nr. : ____________

Kanal nr. : ____________

SLETNING AF MEMORYCARD :

I del programmet ***Stg Module i LoggerNet***, klik på ***Erase*** i de nederste faneblade.
Klik på feltet ***Erase and Test Module*** for at slette og teste indholdet af modulet.

Appendix I

Logblad for
640 - Zackenberg Øst

ASIAQ MISISSUEQQAARNERIT GRØNLANDS FORUNDERSØGELSER

PROGRAMMET I LOGGEREN GEMMES :

Der lukkes ned for delprogrammet *Stg Module* med klik på *Disconnect* samt *File* og *Exit.* Storage Modulet kobles fra PC.
Tilslut PC til datalogger v.h.a. SC32A interface. Start delprogrammet Connect i LoggerNet og klik på Connect feltet.
I Connect vinduet, klik feltet Receive og find den mappe du vil gemme programmet i, klik derefter på Gem.
Filen navngives efter følgende xxx_ddmmåå_ank.dld, hvor xxx = stationsnr., dd = dato, mm = måned og åå = år

Kopiering foretaget : ☐ Programmet ved ankomst : ______________________ **.dld**

Input lokationer navngives i *Edlog* :

Til start skal følgende bemærkes: Ankomstprogrammet (xxx_ddmmåå_ank.dld) må ikke ændres og skal, efter navngivning af inputlokationerne, lukkes ned. Start delprogrammet Edlog i LoggerNet. Klik på Dokument DLD File under menuen File.
Find mappen, hvor ankomst programmet er gemt og klik på åbn. Når programmet er læst ind i Edlog vil inputlokationerne stå tomme.
Man gennemgår hele programmet for at navngive inputlokationerne.

I ASIAQs standard program for Vejrobservationer har parametre følgende placering i inputlokationerne:

1	AT	6	SR	11	LOG_TEMP	16	UVB
2	QFE eller QNH	7	PRE	12	AT_R_RO	17	
3	WS	8	BATTERI	13	WS_ERROR	18	
4	WD_GEO	9	UVBx5_85	14	SR_ERROR	19	
5	RH	10	TEMP_UVB	15	WD_MAGNET	20	
						21	

Hvis stationen kører med et standard program kan man indtaste navnene nemt ved klikke på et af lokationerne i *Edlog* , derefter trykke F5. Der popper et vindue op hvor man skriver ovenstående opsætning ind. Når man har gjort det trykker man på *Esc* knappen o

Ankomstprogrammet (xxx_ddmmåå_ank.dld) må ikke ændres.
Gem og compile programmet på ny (xxx_ddmmåå_ank.csi) og derefter gemmes loggerprogrammet som xxx_ddmmåå_afg.csi

Kopiering foretaget : ☐ Programmet ved afgang : ______________________ **.csi**

Fra programmet noteres alle multifaktore og offset på alle parametre i skemaet næste side (Ankomst test)

Edlog afsluttes og lukkes ned, klik på *Exit* under menuen *File* . Eller klik på X, oppe i højre hjørne.

Programmet associeres med stationen

Det hentede loggerprogram associeres med stationen ved at i *Connect* klikke på *Associate program* i menuen *Edit* .
Man vælger det afgangsprogram man gemte her for oven (xxx_ddmmåå_afg.dld).

Vis de målte parametre on line

Klik på feltet *1…* ud for *Numeric* under *Data Displays* . Nyt vindue popper op. Tryk på *Add…* og klik på *Input_Lokations* på det vindue der popper op.
Tryk på *Paste* og derefter *Close* . Input lokationerne skulle nu kunne ses i *Numeric Display 1.*

Før referencetest noter sidste måling af nedbørsmåler her: **Ingen** **mm** eller **Ingen** **cm**

Udfør kontrolmålinger på nedbørsmåler og noter måleresultater i skemaet **"Kontrol af nedbørsmåler"**

Klar til ankomst test (reference test ved ankomt).

Referencetest ved ankomst udføres. Udfyld skemaet Ankomst test, hvor hver parameter noteres med klokkekslæt når det aflæses.
Registrer referencesensorer i skemaet **"Reference sensorer"**

Efter ankomst test:

Defekte og afvigende sensorer skiftes ud. Der skal skiftes kuglelejre på vindsensorer, hvis blæseren på strålingsskærmen ikke kører skiftes den og der skiftes silica - gel på SR. Loggerprogrammet (xxx_ddmmåå_afg.csi) tilpasses i fht. nye sensitivitetsfaktorer på nye sensorer der er sat op. HUSK !!!
Indgreb i loggeren og justeringer skal overvejes nøje før de udføres.
Hvis en mindre offsetfejl kan elimineres via softwaren kan den ændres igen over telefonlinie.

Logblad for
640 - Zackenberg Øst

MISISSUEQQAARNERIT
GRØNLANDS FORUNDERSØGELSER

De benyttede referencesensorer registreres

Vælg mellem Referencekuffert 1 eller Referencekuffert 2 **Blank**

	Oplysninger om referencesensorer der blev benyttet ved referencetest			
	Fabrikat	**Type**	**Serial nr.:**	**Sidste kalibreringsdato**
GPS				**Aldrig**
WS Wind Speed				
WD Wind Direction				
QFE Måles lokal lufttryk!!				
AT Air Temperature				
RH Relativ Humidity				
Probe til AT / RH				
SR Solar Radioation				
Multimeter				

Bemærkninger :

Logblad for
640 - Zackenberg Øst

ASIAQ
MISISSUEQQAARNERIT
GRØNLANDS FORUNDERSØGELSER

REFERENCETEST VED ANKOMST

Dato :

Deltagere :

Stationsnr. ; **640**

Lokalitet : **Zackenberg Øst**

I Connect vinduet klik feltet Ports og Flags … Nyt vindue popper op, der klikkes på F1 og systemet kommer i scan mode, Rød LED-diode blinker.
Alle parametre skulle nu blive opdateret for hvergang LED-dioden blinker.
Aflæst hver parameter sammen med tilhørende reference sensor og noter disse i nedenstående skema med aflæsningstidspunkt.

Husk at sætte reference sensor for QFE til at måle lokal lufttryk.
Referencemåling på SR og UVB : Strålingseffekten beregnes ved at aflæse spændingen på millivoltmeteret og ganges med (1000/sensi.faktor på ref. sensor)

Fra ankomst programmet noteres alle multifaktore og offset på alle parametre i skemaet forneden		**Måleresultater ved referencetest ved ankomst**					
		Dato :			Dato :		
		Logger - aflæsning	Reference - aflæsning	Kl. Lokaltid	Logger - aflæsning	Reference - aflæsning	kl. Lokaltid
WS 7 m. højde **W**ind **S**peed	Multifactor : 0.799	°C	°C				
	Offset : 0.2811						
WD Magnet 7 m. højde **W**ind **D**irection	Multifactor :	°	°				
	Offset :						
WD GEO 7 m. højde **W**ind **D**irection	Multifactor : 720	°	°				
	Offset : 0						
AT 7 m. højde **A**ir **T**emperarure	Multifactor : 9.99	°C	°C				
	Offset : 0						
RH 7 m. højde **R**elative **H**umidity	Multifactor : 0.1	%	%				
	Offset : 0						
WS 2 m. højde **W**ind **S**peed	Multifactor : 98	m/s	m/s				
	Offset : 0						
AT 2 m. højde **A**ir **T**emperarure	Multifactor : 9.83	°C	°C				
	Offset : 0						
RH 2 m. højde **R**elative **H**umidity	Multifactor : 0.1	%	%				
	Offset : 0						
QFE Lufttrykket	Multifactor : 0.184	hPa	hPa				
	Offset : 600						
QFF Lufttrykket	Multifactor :	hPa	hPa				
	Offset :						
PRE Dectector **PRE**cipitation	Multifactor :	mm.	Tip				
	Offset :						
LOG_TEMP	Multifactor :	°C					
	Offset :						
BATTERI	Multifactor :	V	V				
	Offset :						

Bemærkninger :

Appendix I

Logblad for 640 - Zackenberg Øst

ASIAQ
MISISSUEQQAARNERIT
GRØNLANDS FORUNDERSØGELSER

REFERENCETEST VED ANKOMST

Dato : ______________________ Deltagere : ______________________

Stationsnr. ; **640** Lokalitet : **Zackenberg Øst**

I Connect vinduet klik feltet Ports og Flags … Nyt vindue popper op, der klikkes på F1 og systemet kommer i scan mode, Rød LED-diode blinker.
Alle parametre skulle nu blive opdateret for hvergang LED-dioden blinker.
Aflæst hver parameter sammen med tilhørende reference sensor og noter disse i nedenstående skema med aflæsningstidspunkt.

Husk at sætte reference sensor for QFE til at måle lokal lufttryk.
Referencemåling på SR og UVB : Strålingseffekten beregnes ved at aflæse spændingen på millivoltmeteret og ganges med (1000/sensi.faktor på ref. sensor)

Fra ankomst programmet noteres alle multifaktore og offset på alle parametre i skemaet forneden			**Måleresultater ved referencetest ved ankomst**					
			Dato :			Dato :		
			Logger - aflæsning	Reference - aflæsning	Kl. Lokaltid	Logger - aflæsning	Reference - aflæsning	kl. Lokaltid
ET 1 - 2.5 cm dybde **E**arth **T**emperarure	Multifactor :	1.0	°C					
	Offset :	0						
ET 2 - 10 cm dybde **E**arth **T**emperarure	Multifactor :	1.0	°C					
	Offset :	0						
ET 3 - 40 cm dybde **E**arth **T**emperarure	Multifactor :	1.0	°C					
	Offset :	0						
ET 4 - 80 cm dybde **E**arth **T**emperarure	Multifactor :	1.0	°C					
	Offset :	0						
ET 5 - 130 cm dybde **E**arth **T**emperarure	Multifactor :	1.0	°C					
	Offset :	0						
Albedometer Upper	Multifactor :		W / m^2	SR W / m^2				
	Offset :	0						
Albedometer Lower	Multifactor :		W / m^2	SR W / m^2				
	Offset :	0						
Netto - radiometer	Multifactor :		mW / m^2	SR W / m^2				
	Offset :	0						
PAR **P**hotosynthetically **A**ctive **R**adiation	Multifactor :		mW / m^2	SR W / m^2				
	Offset :	0						
Raa afstand	Multifactor :							
	Offset :							
Afstand	Multifactor :	- 1,0	m.	m.				
	Offset :	0						
Snehøjde	Multifactor :		m.	m.				
	Offset :							
	Multifactor :							
	Offset :							

Bemærkninger : ______________________

Appendix I

Logblad for
640 - Zackenberg Øst

ASIAQ
MISISSUEQQAARNERIT
GRØNLANDS FORUNDERSØGELSER

REFERENCETEST VED AFGANG

Dato : ______________________ Deltagere : ______________________

Stationsnr. ; **640** Lokalitet : **Zackenberg Øst**

I Connect vinduet klik feltet Ports og Flags … Nyt vindue popper op, der klikkes på F1 og systemet kommer i scan mode, Rød LED-diode blinker.
Alle parametre skulle nu blive opdateret for hvergang LED-dioden blinker.
Aflæst hver parameter sammen med tilhørende reference sensor og noter disse i nedenstående skema med aflæsningstidspunkt.

Husk at sætte reference sensor for QFE til at måle lokal lufttryk.
Referencemåling på SR og UVB : Strålingseffekten beregnes ved at aflæse spændingen på millivoltmeteret og ganges med (1000/sensi.faktor på ref. sensor)

Fra afgangs programmet noteres alle multifaktore og offset på alle parametre i skemaet forneden			**Måleresultater ved referencetest ved afgang**					
			Dato :			Dato : **15-08-2008**		
			Logger - aflæsning	Reference - aflæsning	Kl. Lokaltid	Logger - aflæsning	Reference - aflæsning	kl. Lokaltid
WS 7 m. højde **W**ind **S**peed	Multifactor :	0.799	°C	°C				
	Offset :	0.2811						
WD Magnet 7 m. højde **W**ind **D**irection	Multifactor :		°	°				
	Offset :							
WD GEO 7 m. højde **W**ind **D**irection	Multifactor :	720	°	°				
	Offset :	0						
AT 7 m. højde **A**ir **T**emperarure	Multifactor :	9.99	°C	°C				
	Offset :	0						
RH 7 m. højde **R**elative **H**umidity	Multifactor :	0.1	%	%				
	Offset :	0						
WS 2 m. højde **W**ind **S**peed	Multifactor :	98	m/s	m/s				
	Offset :	0						
AT 2 m. højde **A**ir **T**emperarure	Multifactor :	99.83	°C	°C				
	Offset :	0						
RH 2 m. højde **R**elative **H**umidity	Multifactor :	0.1	%	%				
	Offset :	0						
QFE Lufttrykket	Multifactor :	0.184	hPa	hPa				
	Offset :	600						
QFF Lufttrykket	Multifactor :		hPa	hPa				
	Offset :							
PRE Dectector **PRE**cipitation	Multifactor :		mm.	Tip				
	Offset :							
LOG_TEMP	Multifactor :		°C					
	Offset :							
BATTERI	Multifactor :		V	V				
	Offset :							

Bemærkninger : ______________________

Appendix I

Logblad for
640 - Zackenberg Øst

ASIAQ
MISISSUEQQAARNERIT
GRØNLANDS FORUNDERSØGELSER

REFERENCETEST VED AFGANG

Dato :		Deltagere :	
Stationsnr. ;	**640**	Lokalitet :	**Zackenberg Øst**

I Connect vinduet klik feltet Ports og Flags … Nyt vindue popper op, der klikkes på F1 og systemet kommer i scan mode, Rød LED-diode blinker.
Alle parametre skulle nu blive opdateret for hvergang LED-dioden blinker.
Aflæst hver parameter sammen med tilhørende reference sensor og noter disse i nedenstående skema med aflæsningstidspunkt.

Husk at sætte reference sensor for QFE til at måle lokal lufttryk.
Referencemåling på SR og UVB : Strålingseffekten beregnes ved at aflæse spændingen på millivoltmeteret og ganges med (1000/sensi.faktor på ref. sensor)

Fra afgangs programmet noteres alle multifaktore og offset på alle parametre i skemaet forneden		**Måleresultater ved referencetest ved afgang**					
		Dato :			Dato :		
		Logger - aflæsning	Reference - aflæsning	Kl. Lokaltid	Logger - aflæsning	Reference - aflæsning	kl. Lokaltid
ET 1 - 2.5 cm dybde **E**arth **T**emperarure	Multifactor : 1.0	°C					
	Offset : 0						
ET 2 - 10 cm dybde **E**arth **T**emperarure	Multifactor : 1.0	°C					
	Offset : 0						
ET 3 - 40 cm dybde **E**arth **T**emperarure	Multifactor : 1.0	°C					
	Offset : 0						
ET 4 - 80 cm dybde **E**arth **T**emperarure	Multifactor : 1.0	°C					
	Offset : 0						
ET 5 - 130 cm dybde **E**arth **T**emperarure	Multifactor : 1.0	°C					
	Offset : 0						
Albedometer Upper	Multifactor :	W / m^2	SR W / m^2				
	Offset :						
Albedometer Lower	Multifactor :	W / m^2	SR W / m^2				
	Offset :						
Netto - radiometer	Multifactor :	mW / m^2	SR W / m^2				
	Offset : 0						
PAR **P**hotosynthetically **A**ctive **R**adiation	Multifactor :	mW / m^2	SR W / m^2				
	Offset :						
Raa afstand	Multifactor :	m.	m.				
	Offset :						
Afstand	Multifactor : - 1.0	m.	m.				
	Offset : 0						
Snehøjde	Multifactor :	m.	m.				
	Offset :						
	Multifactor :						
	Offset :						

Bemærkninger :

Appendix I **Logblad for**

640 - Zackenberg Øst

ASIAQ
MISISSUEQQAARNERIT
GRØNLANDS FORUNDERSØGELSER

Dato : ______________ Dealtagere : ______________

Stationsnr. : **640** Lokalitet : **Zackenberg Øst**

Udskiftet sensorer eller andet udstyr på Vejrstationen	Nedtaget			Opsat					Årsag til udskiftning
	Fabrikat	Type	Serial nr.	Fabrikat	Type	Serial nr.	Kalibreringsdato	Sensitivitetsfactor	

Evt. andre bemærkninger : ______________

Appendix II

Stationsnr. ________ Dato ________
Lokalitet ________ Deltagere ________
Klokkeslet (start måling) ________ Klokkeslet (slut måling) ________
Klokkesletstype ________

Vejr (især: vindretning, styrke, har det påvirket Q-linerens placering på vandet?)

____

____

Q-liner ID
Serie-nr ________
Circiut board no ________ (Fremgår af PDA'en, efter connect til Q-liner)
Sensorhead no ________

Er Q-liner opereret fra: én bred ☐ / begge bredder ☐ / båd ☐

Er forbindelse mellem Q-liner og PDA via: Bluetooth (antenne) ☐ / Kabel ☐

Q-liner data gemt i (filnavn) ________

Måleprofilet
Beskrivelse/placering: Fast wire ☐ Andet ________
Kompasretning (Magn.N) ________ °

Nulpunkt på: Højre bred ☐ Venstre bred ☐

Nulpunkt beskrivelse: Fast nulpunkt ☐ / Vandkant ☐ / Andet ☐
Beskrivelse ________
Beskrivelse ________

Nærmeste bred: afstand fra nulpunkt (meter) ________
Fjerneste bred: afstand fra nulpunkt (meter) ________ Fundet ved: ________

Max. vanddybde i profil: ________ Fundet ved: ________

Supplerende målinger
Vandspejl nivelleret før måling: Ja ☐ / Nej ☐
Vandspejl nivelleret efter måling: Ja ☐ / Nej ☐

Er Q-liner måling kombineret med vingemåling: Ja ☐ / Nej ☐
Målebog ID ________

Er der foretaget ekstra dybdemålinger (ekkolod, håndlod, stang, andet)? ________

Kommentarer

____

____

____

____

____

____

____

Appendix II

Vandføringmåling med Q-liner

<u>Forberedelse (på kontoret)</u>
Oplad batterier i Q-liner og PDA. Husk ekstra batteri (9V) til antenne på PDA, 10 ekstra AA-batterier til Q-lineren i særlig holder, og 2 ekstra AA-batterier til PDA'en i særlig holder.

<u>Forberedelse (i felten)</u>
Tænd for PDA'en. Tjek at uret er i WGWT. Start Q-liner program (start menu > Qliner_V3)

Vælg Configuration > General settings
- Save raw data: Nej (tom firkant)
- Depth quality treshold: 50
- Power law: 6 (Ikke vigtigt, kan ændres efterfølgende)
- Units: metric
- Frequency (kHz): 2000 (NB: skal passe med sensoren. Vores Q-liner er 2000 kHz)
- Use beam 3: ja (Ikke meget vigtigt, kan ændres efterfølgende)
- Use Compass: ja (Ikke meget vigtigt, kan ændres efterfølgende)

Vælg Configuration > Communication
- Serial port: Com2 (Ved brug af kabel: evt. Com1/nederste comport)
- Baudrate: 9600
- Timeout: Medium (kan rettes "Long", hvis elven er meget bred)

Site name dropdown-liste: vælg default eller tidligere måling fra samme lokalitet
Vælg Settings > Repeat this measurement
Vælg Settings > Faneblad: Site
- Site name: <st.nr.>-<åååånmmdd>-<løbenr. pr. dag>
- Made by: <initialer person 1>, <initialer person2>
- Spacing: Vælges så der måles i minimum 15-20 vertikaler
- Line Heading: Orientering af måleprofilet, højre til venstre bred
- Edges, First: Afstand fra nulpunkt til vandkanten
- Edges, Last: Afstand fra nulpunkt til fjerneste bred, rettes til efter at sidste vertikal er målt

Faneblad: Profiler
- Maximum depth: forventet største dybde i profil. Q-lineren kan maks måle 11.9 m
- Cell size/blanking distance (vejledende værdier):

Vanddybde	Cell size	Blanking distance
0 - 1 m	0.10 m	0.05 m
1 - 2 m	0.20 m	0.05 m
2 - 5 m	0.30 m	0.10 m
> 5 m	0.50 m	0.10 m

- Immersion depth: 0.05 m
- Measure time/Tx Power (vejledende værdier):

Flow	Measure time	Tx Power
0 - 0.3 m/s	60 sek	min
> 0.3 m/s	30 sek	max
turbulent	60 sek	max

Skru låget af Q-lineren.
Stil on/off-kontakten på "on"
Stil cable/wireless-kontakten på "wireless" hvis der kommunikeres vha. bluetooth
Skru låget på. Tjek at det er korrekt sat på.
Monter Q-liner til wire/reb og placer den i vandet.

<u>Måling</u>
Monter antennen på PDA'en. Når antenne på både Q-liner og PDA er tændt lyser lysdioderne grønt. Tryk connect.
Når Q-liner er placeret i vertikalen og er i ro/har stabiliseret sig, trykkes på start. Efter måling i den enkelte vertikal kontrolleres resultatet visuelt. Hvis hastigheden springer meget ned gennem vertikalen og/eller dybden er dårligt bestemt (svagt/intet udsving i amplitude) laves en ekstra måling i vertikalen evt. med længere måletid og/eller større cell size; tryk accept af målingen, tryk på venstre pil ved siden af start for at komme tilbage til vertikalen, mål igen ved at trykke på start (begge målinger bliver gemt). Når måling i sidste vertikal er afsluttet, findes og rettes værdien for last edge.
Vælg Tools > End this measurement > End. Sluk for Q-liner og PDA. Afmonter antennen på PDA'en (ellers bruger den batteri).

Appendix III

Bestemmelse af vandføring vha. Q-liner

Parameter	Vandføring (engelsk: discharge)
Definition af parameter	Vandføringen er mængden af vand der per tidsenhed strømmer gennem et valgt/defineret tværsnit i en elv eller i udløbet af en sø.
Baggrund	Målinger af vandføring bruges typisk til: • Udledning af Qh-relation for lokaliteten • Bestemmelse af vandressourcens størrelse for det pågældende opland
Afledte parametre	-
Parameter navn forkortelse	Q
Enhed	Kubikmeter per sekund [m^3/s]

Teori

Q-liner: ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) monteret på en lille glasfiberforstærket plastic katamaran. Producent: OTT.

PDA (Pocket pc): Håndholdt lille pc, hvori der er installeret programmet Qliner_V3, som bruges til at styre Q-lineren under målingen.

Bluetooth antenne: Kommunikationen mellem Q-liner og PDA foregår vha. Bluetooth antenner (trådløs enhed). Alternativt kan PDA og Q-liner kommunikere vha. et kabel (Asiaq har ikke pt. et fungerende kabel).

En ADCP kan bestemme vandets hastighed i en vertikal ved at udsende en ultralyds puls og måle forskydningen i frekvensen af den reflekterede lydbølge (doppler effekt) (ref.1). Lyden reflekteres af partikler (fint sediment, luftbobler mv.) i vandet. Q-lineren kan derfor ikke måle i helt rent/klart vand, men i praksis vil der i alle elve være tilstrækkeligt med partikler i vandet. Refleksion og spredning reducerer lydbølgens energi med dybden. Den største dybde fra hvilken et reflekteret signal kan nå tilbage til ADCP'en afhænger af frekvensen af den udsendte lydbølge og mængden af partikler i vandet. Asiaqs Q-liner udsender et 2 MHz signal, som under normale omstændigheder muliggør måling af profiler med mellem 0,35 og 10 meters vanddybde.

Q-linerens ADCP har tre sensorer; Beam 1, 2 og 3, se Figur 1. Vandets hastighed i vertikalen bestemmes som et middel af Beam 1 og 2. Beam 3 bruges til at måle hastigheden tæt på overfladen (jf. blanking distance nedenfor). Resultaterne fra Beam 3 er ikke nær så præcise som resultaterne fra Beam 1+2, hvilket skyldes at resultatet kun bygger på en enkelt sensor. Data herfra inddrages kun, når den giver vigtig information om hastigheden nær overfladen (typisk når ekstrapolation af målingerne fra Beam 1+2 til overfladen giver en urealistisk høj eller lav overfladehastighed).

Q-lineren måler vandets temperatur og på baggrund heraf beregnes lydens hastighed i vandet. Herudover måler Q-lineren hvor lang tid der går fra lyd-pulsen sendes ud til det reflekterede signal kommer tilbage til sensoren. På baggrund heraf kan det beregnes fra hvilken dybde et reflekteret signal stammer. I praksis inddeles vertikalen i et antal celler på baggrund af en brugervalgt "*cell size*". ADCP'en midler over alle reflekterede signaler der modtages i det tidsvindue, der passer til hver enkelt celle og der gives en middel-vandhastighed for hver celle.

Q-lineren udsender en puls hver 3. sekund og midler over målinger indenfor et brugerdefineret måleinterval (*measure time*). Måleintervallet vælges typisk til 30 eller 60 sekunder.

Da Q-lineren bruger tid på at omstille fra at udsende en lyd-puls til at modtage det

reflekterede signal kan hastigheden meget tæt på Q-lineren ikke måles. Denne "*blanking distance*" er minimum 5 cm, men en større afstand kan vælges af brugeren.

Når katamaranen er placeret i vandet er ADCP'ens måleendhed under vand. Afstanden fra vandoverfladen til måleenheden benævnes *immersion depth*. Denne værdi skal indtastes i Qliner_V3 så alle dybdemålinger bliver korrigeret korrekt for dette (denne værdi er for Asiaqs Q-liner 5 cm).

Målingerne korrigeres automatisk for hvor stabilt katamaranen ligger i vandet idet Q-lineren måler hvor meget båden vipper (på langs/*pitch*) og ruller (på tværs/ *roll*), se Figur 1.

Katamaranens orientering i forhold til magnetisk nord (*heading*) måles og gemmes af Q-lineren for hver vertikal.

Fejl

De væsentligste fejl ved manuelle vandføringsmålinger udført med Q-liner opstår ved:
Upræcis bestemmelse af placering af vandkanter og vertikaler ⇒ Vær derfor grundig i placering af Q-liner og bestemmelse af afstandene.
Upræcis bestemmelse af vandhastighed og vanddybde i det enkelte vertikal ⇒ Følg retningslinjerne for valg af cell size og måletid og tjek måledata visuelt i felten (se under fremgangsmåde).
Turbulens og/eller konvergerende/divergerende strømlinier i måletværsnittet ⇒ Valg af måletværsnit bør så vidt muligt opfylde en række kriterier (se generel procedure for vandføringsmålinger).

Fremgangsmåde

Forberedelse inden felttur
Søg oplysninger om lokaliteten og vælg den metode til måling af vandføring som vurderes at ville være mest egnet ud fra forventet vanddybde, vandhastighed, turbulensniveau, måletværsnittets bredde og sikkerhedsforhold. For nye lokaliteter vælges måletværsnit og metode (optimalt set ved en rekognosceringstur) således at der opnås størst muligt nøjagtighed ved de efterfølgende vandføringsmålinger (se generel procedure for vandføringsmålinger).

Ved etablerede målesteder medbringes oplysninger om placering af evt. fast nulpunkt for måletværsnittet.

Oplad batteri i Q-liner og PDA. Skift evt. batteriet til pda'ens bluetooth antenne.

I felten
Mål orienteringen af tværprofilet med kompas.
Nivellér vandspejlet i forhold til lokalitetens fikspunkt før og efter vandføringsmålingen.

Udfyld et Q-liner skema for målingen (Excel skabelon). Sæt indstillingerne i PDA'en, jævnfør anbefalingerne på Q-liner-skemaets bagside.

Efter måling i den enkelte vertikal kontrolleres fanebladene for "amplitude" og "velocity" visuelt:

Faneblad for "amplitude" tjekkes for om der er en tydelig bund-indikation. Normalt viser graferne en aftagende værdi med dybden indtil et tydeligt udslag ses, hvilket indikerer bunden, Figur 2. Hvis der ikke er en tydelig bund-indikation kan det skyldes:

1. Der er dybere end den indtastede "maximum depth" ⇒ indtast større værdi for "maximum depth" (kan højst være 11.9 m) og mål igen.
2. Meget turbulens, hvor Q-lineren ligger meget uroligt ⇒ Forsøg at gentage målingen. Mål om muligt vanddybden manuelt, hvis det er sikkerhedsmæssigt forsvarligt. Alternativt må vanddybderne rettes til (på kontoret) ud fra sammenligning med resultaterne fra andre målinger foretaget i samme profil ved mindre vandføring/mindre turbulens. Husk at bestemme/måle

vandstanden i måletværsnittet, hvis denne afviger fra vandstanden ved målestationen, for at sikre at dybderne kan sammenlignes.

3. Der er for dybt til at Q-lineren kan måle dybden (>10-12meter eller mindre ved høj sedimentkoncentration) ⇒ Mål vanddybden fra gummibåd ved hjælp af ekkolod eller hånd-lod (snor med sten eller anden vægt bundet i – tjek at vægten er tilstrækkelig til at holde snoren lodret på trods af vandhastigheden).

Faneblad for "velocity" tjekkes for hastighedsfordelingen i vertikalen. Bedøm ud fra observationer på stedet om specielt høje/lave vandhastigheder i forhold til de foregående vertikaler er rimelig (evt. store sten opstrøms for vertikalen, vertikalens placering i forhold til hovedstrømmen i profilet). Eventuelt målte negative hastigheder (tilbageløb) kontrolleres. Hvis hastigheden er meget svingende ned gennem vertikalen bør målingen gentages med øget cell size og/eller øget måletid, se eksempel i Figur 3.

Efterbehandling på kontoret
For hver enkelt vandføringsmåling foretaget vha. Q-lineren genereres dels en konfigurationsfil (*.cfg) og dels en filmappe, der indeholder to filer: Verticals.dat og RawVerticals.dat.

Konfigurationsfilen og mappen for målingen overføres fra PDA'en (vha. særligt kabel og programmet ActiveSync) til F-drevet, hvor data lægges under den pågældende målestation i mapperne
…\Vandføringsmålinger\originaldata med en kopi direkte under
…\Vandføringsmålinger

QReview:
Data efterses vha. programmet QReview. Hvis der er behov for det rettes:

1. Position af begge vandkanter
2. Position af de enkelte vertikaler
3. Dybden af de enkelte vertikaler, hvis Q-lineren ikke kunne bestemme dybden korrekt (se ovenfor under **I felten**)
4. Orientering af profilet (i forhold til magnetisk nord)
5. Tag stilling til evt. dobbeltmålinger i et enkelt vertikal; de målinger der ikke skal bruges sættes til "invalid". Husk derefter at vælge "Recalculate all".

Under Settings, Calculations vælges "% of depth used for good cells" til 80 (ref.2, afsnit 8.1.4, s.38).
Herefter eksporteres data dels som xml-fil, dels som en txt-fil. Ved udskrift af txt-filen vælges option "Summary", "Details for each profile", "Show invalid cells" og "Show Depth per cell" til. Txt-filen indeholder bl.a. hastigheder bestemt ud fra Beam 1 og 2 (Vx1) og fra Beam 3 (Vx3). Bemærk at txt-filen i modsætning til xml-filen også indeholder målinger fra vertikaler sat til "invalid" i QReview. En kopi af xml-filen og txt-filen importeres til excel og gemmes under mappen for Q-liner-målingen på F-drevet og navngives <målingsid>_vertikaler.xlsx, f.eks. 450-20091002-1_vertikaler.xlsx.

<st.nr.>_nivellementer.xlsx
På F-drevet under målestationen er der under fanebladet "Datatjek" en excel-fil navngivet <st.nr.>_nivellementer.xlsx.

I denne fil skal der under fanebladet "WL ved VF-måling" bestemmes den vandstand som vandføringsmålingen skal tildeles i Biber. Hvis der er nivelleret før og efter vandføringsmålingen bestemmes vandstanden for målingen ved lineær interpolation mellem de to nivellementer til tidspunktet midt mellem start og slut for vandføringsmålingen. Hvis der ikke er nivelleret før og efter vandføringsmålingen bestemmes vandstanden ud fra tidsserien med oprettet vandstand for målestationen, om nødvendigt ved hjælp af lineær interpolation eller ekstrapolation.

Herudover skal der under fanebladet "WL-vinkler" beregnes dels om måletværsnittet har været vinkelret på hovedstrømretningen i profilet, dels om strømretningen i de

Appendix III

enkelte vertikaler har afveget væsentligt fra hovedstrømretningen. Dette gøres på baggrund af den målte orientering af tværprofilet samt af orienteringen af Q-lineren i hvert vertikal (overføres manuelt fra QReview). Hovedstrømretningen bestemmes som middel-orienteringen i de vertikaler hvor strømhastigheden har været betydelig (f.eks. > 0.1 m/s). Vær opmærksom på om vind eller andet har påvirket Q-linerens placering i vertikalerne (se eventuelle noter fra felten på Q-liner skemaet). Ved væsentlige afvigelser (>10°) korrigeres der for disse ved at indtaste vinklen i Biber under den enkelte vertikal henholdsvis som ”Bridgecorrection”.

Import af xml-fil til Biber

Xml-filen åbnes først i et tekst-program, f.eks. TextPad, og der foretages følgende rettelser:

Linie 6 rettes til:

<SENSOR NUMBER="AQD2067/ARP2902" MANUFACTURER="OTT" CALDATE="2008-02-29 00:00"/>

Linie 9:

Tidspunktet for målingen rettes til midt mellem start og slut for målingen (WGWT).

CALCMETHOD rettes fra ”MIDSECTION” til ”SPLINE”

ORIENTATION rettes om nødvendigt (”LEFTTORIGHT” eller ”RIGHTTOLEFT”)

TEAM angiver hvem der har udført målingen og det rettes om nødvendigt til; skrives som initialer i alfabetisk orden adskilt af et komma (NN, NN).

Linie 11-12:

Stationsnavnet er automatisk målingens navn, dette slettes.

Stationsnummeret sættes til det stationsnummer, hvortil målingen skal importeres, f.eks. 446Q

Til sidst køres søg og erstat for WATERLEVEL, således at værdien rettes fra 0.00 til vandstanden for målingen (med tre decimaler).

Herefter importeres målingen til Biber (xml-import) til den korrekte målestation.

Efterbehandling i Biber

For ”Bankpoints” kontrolleres at ”Bank roughness factor” = 1.

Hvis vanddybden ved bredden afviger fra 0 meter (lodret bred) tilføjes en dybdemåling med position 1 cm fra bredden.

Alle vertikaler gennemgås:

1. Kontroller at ”Ground factor” = 0.5
2. Tag stilling til hastighedsprofilets udseende; hvis profilet er meget ujævnt midles der eventuelt over nabo-målepunkter (dokumenteres i kopien af xml-filen i <målingsid>_vertikaler.xlsx, se evt. under *QReview* ovenfor).
3. Tag stilling til om resultater fra Beam 3 skal bruges for at sikre en realistisk ekstrapolation af hastighedsprofilet til vandoverfladen. I givet fald noteres i filen <st.nr.>_nivellementer.xlsx at beam 3 (Vx3) er anvendt for den givne vertikal, værdien indtastes i Biber og de anvendte værdier markeres i <målingsid>_vertikaler.xlsx (se evt. under *QReview* ovenfor).
4. Eventuelle vinkelkorrektioner og bridgecorrection (se ovenfor under *<st.nr.>_nivellementer.xlsx*) indtastes.

Eventuelle supplerende dybdemålinger og målinger i vertikaler med lav vanddybde foretaget med vingemåler tilføjes.

Arbejdet kontrolleres af en anden person i afdelingen, hvorefter status for målingen i Biber ændres til ”Confirmed”.

<u>Oplysninger der skal gemmes</u>

- Feltskema udfyldes i felten og gemmes efterfølgende i Vandføringsmålings-mapperne
- Datafiler gemmes på F-drevet under stationen
- XML-fil udskrives og gemmes sammen med Feltskema
- Data overføres og gemmes i Biber

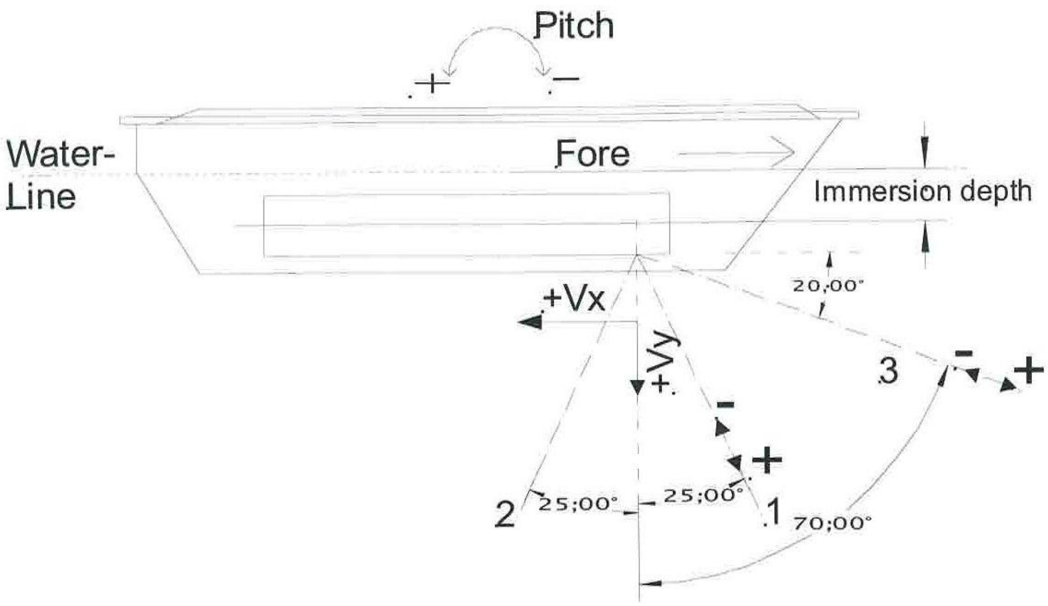
Appendix III

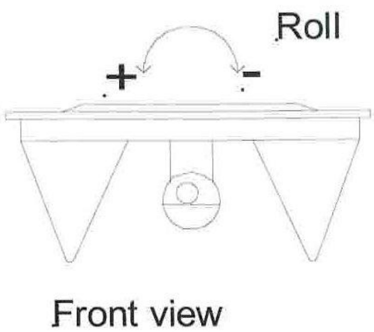
Udstyr

Q-liner
PDA
Ekstra batterier til PDA, Q-liner og bluetooth antennen

Q-liner skema (Excel skabelon)

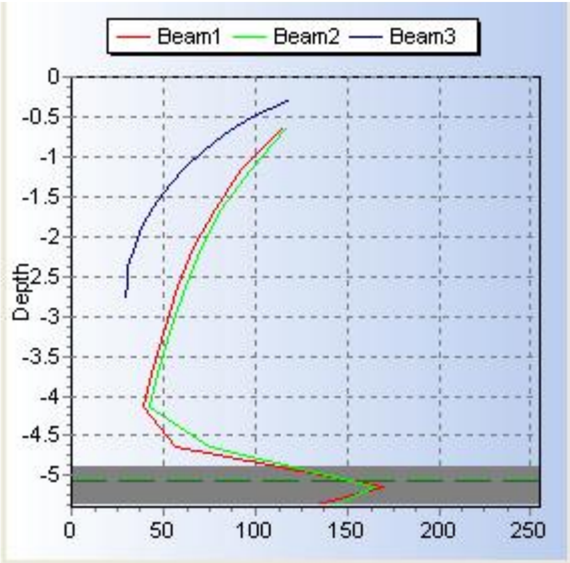
Udstyr til at sikre og styre Q-linerens placering i måletværsnittet



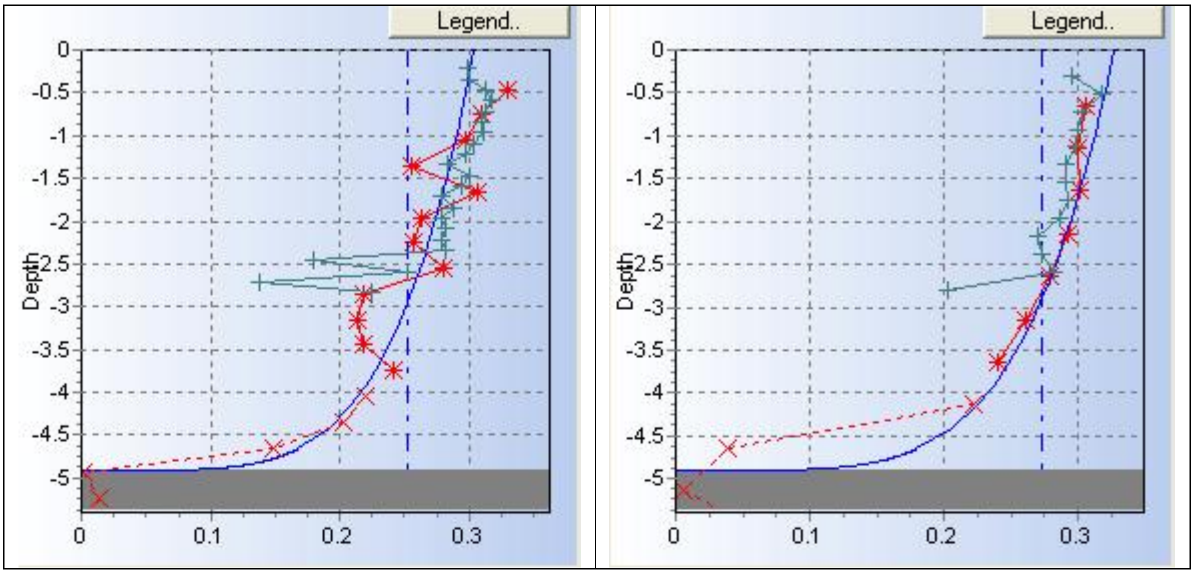


Figur 1 Q-liner. Illustration af Beam 1-3 mv. Fra ref.2.

Appendix III



Figur 2 Eksempel på faneblad "amplitude" med tydelig udslag ved bunden.



Figur 3 Eksempel på fanblad "velocity". De to figurer er fra to målinger i samme vertikal; målingen til højre er foretaget med større cell size.

Reference liste

1. Operating instructions Mobile River Discharge Measurement System OTT Q-liner (version 01-0108).
2. Q-liner User Manual. V3.02. Nov.2005. Qmetrix.